

Eksplorasi Penguasaan Konsep Awal Siswa pada Materi Fluida Statis

Lestari Widodo^{1*}, Lia Yulianti², Parno²

¹Pascasarjana Pendidikan Fisika Universitas Negeri Malang, Jalan Semarang No.5 Malang

²Jurusan Fisika Universitas Negeri Malang, Jalan Semarang No.5 Malang

*E-mail: widodosmile@yahoo.co.id

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penguasaan konsep siswa pada materi fluida statis. Metode yang digunakan dalam penelitian ini ialah survey dengan subjek 31 siswa kelas XII IPA2 SMAN 8 Muaro Jambi. Instrumen yang digunakan berupa soal two-tier sebanyak 5 soal. Hasil analisis menunjukkan bahwa penguasaan konsep fluida statis siswa rendah dengan hasil rata-rata 34,12 dengan skala 0-100. Kesulitan yang dialami siswa pada soal mengenai tekanan hidrostatis dan hukum pascal. Siswa kesulitan menentukan variabel yang berpengaruh terhadap tekanan hidrostatis. Selain itu, siswa juga belum mampu menerapkan hukum Pascal dengan benar. Berdasarkan kesulitan tersebut, maka diperlukan percobaan dalam memahami konsep fluida statis.

Kata kunci: Fluida Statis, Penguasaan Konsep, Kesulitan

Kemampuan menguasai fisika sangat diperlukan oleh siswa. Melalui pengetahuan yang dimiliki, siswa mampu menjelaskan fenomena-fenomena fisika yang ada dalam kehidupan sehari-hari. Dalam kehidupan sehari-hari, siswa tidak terlepas dari penggunaan teknologi. Teknologi merupakan salah satu kontribusi ilmu fisika sangat berpengaruh terhadap kehidupan (Chodijah et al, 2012). Dengan penguasaan ilmu fisika, siswa mampu menjelaskan berbagai fenomena alam dan melakukan pemecahan masalah teknologi (Yadaeni et al, 2016). Pembelajaran fisika bertujuan untuk menciptakan manusia yang mampu memecahkan masalah kompleks menggunakan cara menerapkan pengetahuan dan pemahaman siswa pada situasi sehari-hari (Walsh, 2007). Salah satu materi fisika yang memiliki permasalahan yang kompleks ialah fluida statis.

Siswa mengalami kesulitan pada materi fluida statis (Azizah et al, 2015). Siswa mengalami konsepsi yang salah pada beberapa konsep fluida statis. Siswa memiliki pemahaman bahwa volume dan bentuk bejana berpengaruh terhadap tekanan hidrostatis pada zat cair (Yadaeni, 2016). Selain itu, siswa juga mengalami kesulitan dalam mengidentifikasi gaya-gaya yang bekerja pada cairan yang berkaitan kekuatan tekanan pada suatu zat cair (Loverude et al, 2010). Siswa memiliki kecenderungan menebak rumus dan menghafal contoh soal tanpa melakukan analisis (Azizah et al, 2015). Siswa mampu memecahkan masalah yang bersifat kuantitatif sederhana dibandingkan masalah yang lebih kompleks (Redish, 2005). Dengan menguasai konsep fluida statis, siswa tidak akan kesulitan dalam memecahkan masalah.

Penguasaan Konsep merupakan kemampuan memahami materi berupa teori secara ilmiah dan mampu mengaplikasikan (Jannah et al, 2016). Tingkat penguasaan konsep sangat akan berpengaruh terhadap kemampuan siswa baik saat menyelesaikan soal maupun mengaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari (Ipek et al, 2010). Oleh karena itu, siswa dapat memahami fisika dalam konseptual dan fisika dalam kontekstual karena mampu memahami materi berupa teori dan mampu menerapkan.

Mengeksplorasi penguasaan konsep siswa pada materi Fluida Statis untuk mengetahui kesulitan yang dialami siswa. Beberapa penelitian terkait kesulitan yang di alami siswa telah banyak dilakukan di beberapa tempat di Indonesia. Hal tersebut dapat menjadi landasan bagi pengajar untuk memilih metode yang tepat dalam pembelajaran. Fluida statis merupakan salah satu materi yang dianggap sulit oleh siswa. Penelitian ini akan mendeskripsikan penguasaan konsep siswa dan kesulitan yang dialami oleh siswa.

METODE

Metode yang digunakan pada penelitian ini ialah metode survey. Teknik pengumpulan data melalui tes. Tes dilakukan kepada siswa yang pernah menempuh materi fluida statis. Penelitian ini merupakan studi kasus disalah satu kelas di Muaro Jambi. Partisipan berjumlah 31 siswa kelas XII MIA SMAN 8 Muaro Jambi yang terdiri atas 10 laki-laki dan 21 perempuan. Instrumen yang digunakan berupa soal *two-tier* sebanyak 5 butir soal penguasaan konsep. Instrumen ini mencakup sub materi tekanan hidrostatis, hukum Pascal dan hukum Archimedes. Instrumen tes diadopsi dari Firdausi (2017) yang ditunjukkan pada tabel 1. Teknik analisis pada penelitian ini ialah teknik analisis deskriptif kuantitatif.

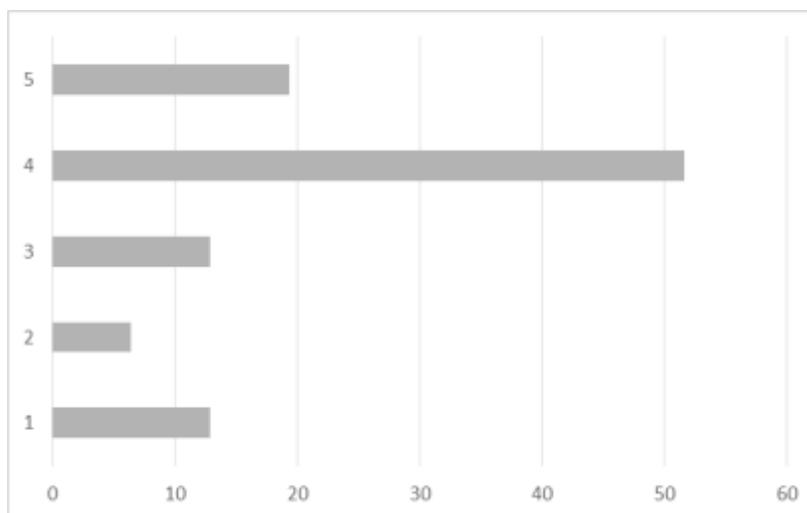
Tabel 1. Distribusi soal penguasaan konsep pada materi fluida statis

Bahasan	Nomor Soal
Variabel tekanan hidrostatis	1
Tekanan hidrostatis bejana berhubungan	2
Hukum Pascal	3
Hukum Archimedes	4
Hubungan tekanan hidrostatis dan massa jenis dan volume	5

HASIL

Penguasaan konsep dianalisis dengan menganalisis penyelesaian soal siswa dari masing-masing indikator dan menghitung persentase dari masing-masing soal. Analisis jawaban 31 siswa terhadap 5 soal tes esai menunjukkan bahwa skor rerata tes 34,12 dengan skala 0-100. Hasil tersebut menunjukkan bahwa penguasaan konsep siswa tergolong rendah. Hasil identifikasi menunjukkan bahwa siswa mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal tes fluida statis. Hasil ini juga menunjukkan bahwa penguasaan konsep terhadap fluida statis.

Siswa mengalami kesulitan pada pokok bahasa tekanan hidrostatik dan hukum Pascal seperti ditunjukkan pada gambar 1.



Gambar 1. Persentase siswa menjawab benar

Persentase ini menunjukkan bahwa siswa mengalami kesulitan pada pokok bahasan terkait tekanan hidrostatik dan hukum Pascal. Hal ini karena kedua pokok bahasan tersebut berada pada tiga persentase terendah.

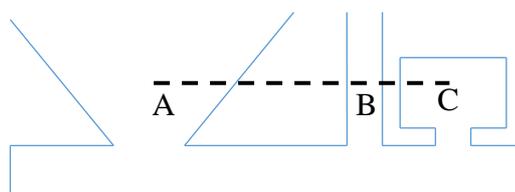
PEMBAHASAN

Tekanan Hidrostatik

Soal tes nomor 1 merupakan soal terkait variabel-variabel tekanan hidrostatik. Terdapat empat pernyataan, siswa harus memilih variabel yang terkait dengan tekanan hidrostatik. Persentase siswa yang menjawab benar ialah 13%. Siswa yang menjawab dengan benar memberikan alasan yang beragam atas pilihannya. Ada yang memberikan alasan yang tepat, namun ada pula yang kurang tepat bahkan tanpa memberikan alasan. Hal tersebut menunjukkan bahwa 13% siswa belum sepenuhnya memahami variabel-variabel tekanan hidrostatik. Sedangkan 77% siswa memilih jawaban yang menyatakan tekanan hidrostatik dipengaruhi oleh massa jenis, volume zat cair dalam bejana dan kedalaman titik dari permukaan zat cair. Sebagian besar siswa menyatakan bahwa volume berpengaruh terhadap tekanan hidrostatik dan sebagian lainnya memberikan alasan yang tidak terkait dengan pertanyaan seperti menyebutkan sifat zat cair. Terdapat siswa yang menyalin deskripsi yang ada pada pilihan jawaban. Hasil tersebut menunjukkan bahwa siswa mengalami kesulitan dalam menentukan variabel-variabel tekanan hidrostatik. Pada soal tes ini, indikator pencapaian konsep termasuk *remember* (C1)

Tekanan Hidrostatik Bejana Berhubungan

Soal tes nomor 2 merupakan soal terkait tekanan hidrostatik pada bejana berhubungan. Indikator pencapaian konsep pada soal ini termasuk *apply* (C3). Siswa memilih salah satu pernyataan yang paling tepat sesuai gambar. Siswa menjawab benar pada soal tes ini ialah 6,4%. Sebagian besar, siswa menjawab salah pada soal tes ini. Hal ini dikarenakan siswa cenderung fokus pada titik C yang memiliki ruang tertutup. Siswa beranggapan bahwa tekanan pada ketiga titik tersebut berbeda.

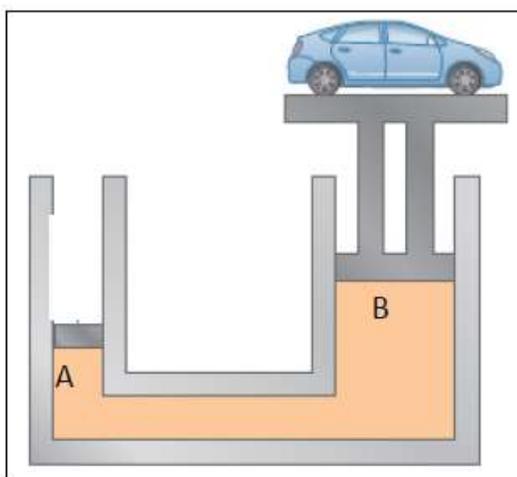


Gambar 2. Bejana berhubungan

Hukum Pascal

Soal nomor 3 merupakan soal terkait aplikasi prinsip Pascal dalam kehidupan sehari-hari. Indikator pencapaian konsep pada soal ini termasuk *apply* (C3). Siswa harus memilih pernyataan yang tepat terkait gambar dan deskripsi data luas penampang dan berat. Sebelum menentukan pernyataan yang tepat, siswa harus menghitung sehingga diperoleh gaya minimum yang diperlukan pada titik A. Persentase siswa yang menjawab benar ialah 12,09. Sebagian besar siswa tidak mampu menyelesaikan soal ini dikarenakan siswa tidak memahami prinsip pada hidrolik. Selain itu, siswa juga tidak menghitung gaya minimum. Siswa juga ada yang tidak memberikan alasan sehingga tidak diketahui dalam memilih jawaban.

Siswa yang memahami prinsip Pascal hanya sedikit sehingga tidak menyelesaikan soal tes dengan pendekatan hukum pascal. Siswa memiliki kecenderungan memprediksi dengan melihat perbandingan luas penampang tanpa melakukan perhitungan secara benar. Konsep yang disampaikan oleh ilmuwan Prancis Blaise Pascal (1623-1662) belum diaplikasikan dalam penyelesaian tes ini. Hukum Pascal yang berbunyi bahwa perubahan tekanan diterapkan pada cairan tertutup diteruskan untuk setiap titik cairan dan dinding wadah. Namun, ada sebagian siswa yang menuliskan persamaan yang berkaitan dengan variabel gaya (F), tekanan (P) dan luas penampang (A).



Gambar 3. Hidralik

Hukum Archimedes

Soal nomor 4 merupakan soal yang berkaitan dengan Hukum Archimedes. Indikator pencapaian konsep pada soal ini termasuk *analyze* (C4). Soal ini terkait sebuah fenomena antara kapal dan jarum. Persentase siswa yang menjawab benar ialah 52 %. Siswa mampu menjelaskan dengan membandingkan massa jenis kapal, jarum dan air laut. Siswa belum memberikan alasan terkait dengan gaya apung namun siswa lebih mengembangkan deskripsi yang ada pada jawaban pilihan ganda.

Hubungan antara Tekanan Hidrostatik, Massa Jenis dan Volume

Soal nomor 5 merupakan soal yang berkaitan dengan hubungan antara tekanan hidrostatik, massa jenis dan volume. Indikator pencapaian konsep pada soal ini termasuk *analyze* (C4). Soal ini menguji siswa dalam menentukan tekanan hidrostatik zat. Data yang disediakan ialah massa jenis dan volume. Siswa harus menganalisis data tersebut untuk menentukan pernyataan yang benar. Persentase yang menjawab benar ialah 19 %. Alasan yang diberikan atas jawaban yang dipilih berkaitan ketiga variabel. Siswa juga memberikan alasan yang tidak sesuai seperti saya telah melakukan percobaan ini tanpa menjelaskan secara spesifik. Sebagian besar, siswa tidak memberikan alasan pada soal tes ini.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil dan paparan pembahasan maka dapat disimpulkan bahwa siswa mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal terkait fluida statis. Hal ini dikarenakan penguasaan konsep siswa terhadap materi fluida statis masih rendah. Selain itu, siswa kesulitan memahami fenomena yang ada dalam kehidupan sehari-hari yang merupakan fenomena fluida statis. Perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk mengetahui secara kompleks terkait kesulitan yang siswa alami dan penguasaan konsep siswa.

DAFTAR RUJUKAN

- Azizah, Rismatul., Yuliati,Lia.,&Latifah, Eny. (2015). Kesulitan Pemecahan Masalah Fisika Pada Siswa SMA.Jurnal Penelitian Fisika dan Aplikasinya (JPFA). Volume 5 (2) ;44-50
- Chodijah, S,Fauzi,A & Wulan.(2012). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Menggunakan Model Guided Inquiry dilengkapi penilaian Portofolio pada materi Gerak Melingkar. Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika 1-19. ISSN:2252-3012 (<http://ejournal.unp.ac.id>)
- Ipek, H, Kala,N, Yaman, E. & Ayas, A.(2010). Using POE Strategy to investigate Student Teachers' Understanding about the effect of substance type on solubility. *Procedia Social and Behaviorial Sciences*.2, 648-653
- Jannah, A. N., & Lia Y., Pendidikan Fisika, and Pascasarjana-universitas Negeri Malang. (2016). "Melalui Pembelajaran Inquiry Lesson Dengan Strategi Lbq." 409–20.
- LN, Howard RG, dan Bowe B. Phenomenography Study of Students' Problem Solving Approach in Physics. *Physics Education Research*. 2007; **1**: **12**.
- Loverude,M.E,Heron,P.R.L.& Kutz,C.H.(2010).Identifying and Addressing student difficulties with Hydrostatic presure. *American Journal of Physics* .78.75
- Redish EF. (2005). Changing Student Ways of Knowing: What Should Our Students Learn in a Physics Class?. *Proceedings of World View on Physics Education 2005: Focusing on Change*. Singapore: World Scientific Publishing Co.
- Yadaeni, Ahmad., Kusairi.S., & Parno. (2016). Studi Kesulitan siswa dalam Menguasai Konsep Fluida Statis. Prosiding Semnas Pendidikan IPA Pascasarjana UM 2016.